

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-127556

(43)Date of publication of application : 11.05.1999

(51)Int.CI.

H02K 7/116  
F16H 1/32

(21)Application number : 09-291291

(71)Applicant : SUMITOMO HEAVY IND LTD

(22)Date of filing : 23.10.1997

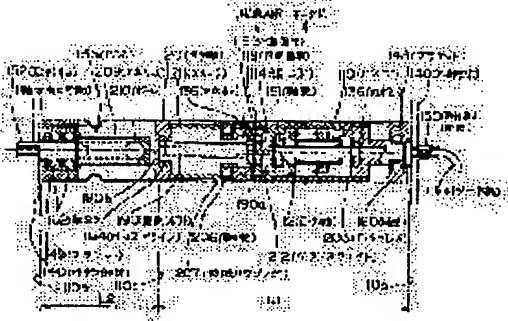
(72)Inventor : MINEGISHI SEIJI  
HAYASHI HIDETOSHI  
EGAWA MASANORI  
UMEDA KAZUYOSHI

## (54) PIPE DRIVE MECHANISM INCORPORATING MOTOR

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a pipe drive mechanism incorporating a motor in which the structure is simplified, the number of part items is decreased, weight is reduced, centering is facilitated at the time of assemblage, vibration and noise are suppressed at driving of a pipe, degrees of freedom are increased in the design of an elongated pipe shaft, and fixing/removal to/from an external member is facilitated.

**SOLUTION:** The oscillation of an external gear 116 is absorbed via an oscillation shaft 190, and only the spinning component is received by an output (second shaft) 120. A pipe 110 rotates together with the output shaft 120. The pipe 110 is provided at the opposite ends thereof with fixing shafts 150, 152 having an axially slidable end 152 and secured with a single step to an external member 140. A frame 203 of a motor M is secured to the fixing shaft 150, while directing a motor shaft 112 towards the center side of pipe, and an internal gear 18 is integrated with the frame 203.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.09.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3447931

[Date of registration] 04.07.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-127556

(43)公開日 平成11年(1999)5月11日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

### 識別記号

F I  
H 0 2 K 7/11  
F 1 6 H 1/32

A

審査請求 未請求 対象項目の数 7 01 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-291291

(22) 出願日 平成9年(1997)10月23日

(71)出願人 000002107  
住友重機械工業株式会社  
東京都品川区北品川五丁目9番11号

(72)発明者 峯岸 清次  
愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重  
機械工業株式会社名古屋製造所内

(72)発明者 林 秀俊  
愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重  
機械工業株式会社名古屋製造所内

(72)発明者 江川 正則  
愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重  
機械工業株式会社名古屋製造所内

(74)代理人 弁理士 牧野 剛博 (外2名)

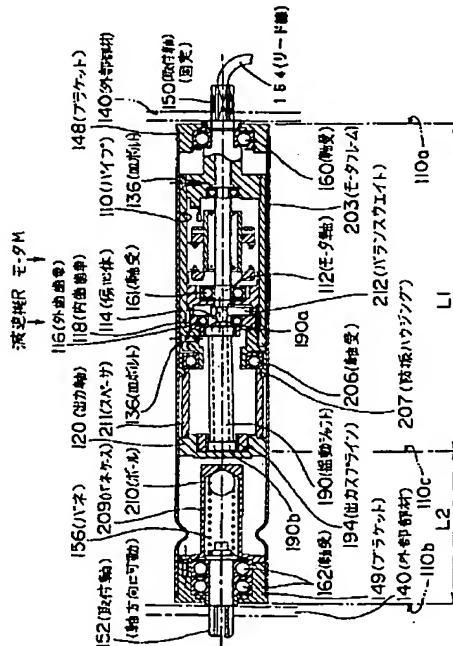
最終頁に統く

(54) 【発明の名称】 モータ内蔵タイプのパイプ駆動構造

(57) 【要約】

【課題】構造を簡素化し、部品点数の減少、重量の低減、組付時の芯出しの容易性の確保、パイプ駆動の振動・騒音の低減、パイプ軸細長の設計の自由度の増大、外部部材に対する取付け、取外しの簡易化を図る。

【解決手段】 外歯歯車116の揺動を揺動シャフト190を介して吸収し、自転成分のみを出力（第2軸）120で受ける。パイプ110はこの出力軸120と共に回転する。パイプ110の両端にはその片方152を軸方向にスライド自在とした取付軸150、152が設けられ外部部材140にワンタッチで固定する。モータMのフレーム203は取付軸150にそのモータ軸112をパイプ中央側に向けた状態で固定され、更に、内歯歯車118がこのフレーム203と一体化される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】パイプ内にモータと減速機とを備え、該モータの回転が減速機によって減速されてパイプに伝達される構造であって、前記減速機が、前記モータの回転を受ける第1軸と、該第1軸の外周に該第1軸に対して偏心振動回転可能に組込まれた外歯歯車と、該外歯歯車と内接噛合する内歯歯車と、外歯歯車に該外歯歯車の偏心振動成分を吸収可能に連結された第2軸と、を有する振動内接噛合式の遊星歯車減速機とされた、モータ内蔵タイプのパイプ駆動構造において、

前記パイプの両端部に配置された軸受と、該軸受を介してパイプと相対回転可能に保持されると共に、外部部材に回転不能に取付けられる一対の取付軸と、を備え、

前記モータのフレームが、前記一対の取付軸のうちの一方に、該モータのモータ軸をパイプ中央側に向けた状態で保持され、

前記減速機の第1軸がこの中央側に向けられたモータ軸と連結され、

前記減速機の第2軸がパイプに相対回転不能に連結され、且つ、

前記減速機の内歯歯車が前記一対の取付軸のうちの前記一方に連結されると共に、前記パイプに該パイプと相対回転可能に保持されたことを特徴とするモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造。

【請求項2】請求項1において、前記一対の取付軸のうち少なくとも片方が、ばねによってパイプの軸方向に沿ってスライド自在、且つ復帰自在とされたことを特徴とするモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造。

【請求項3】請求項1において、前記内歯歯車が前記モータのフレームと一体化されていることを特徴とするモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造。

【請求項4】請求項1において更に前記パイプの内周側に該パイプと一緒に回転する防振ハウジングを備え、前記モータのフレームが該防振ハウジングに組込まれた軸受によっても支持されていることを特徴とするモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造。

【請求項5】請求項1において、前記減速機の外歯歯車に前記第2軸が外歯歯車の偏心振動成分を吸収可能に連結される構成として、外歯歯車側と第2軸側との間に振動シャフトを介在させ、該振動シャフトの一端と外歯歯車、及び、振動シャフトの他端と第2軸を、それぞれがたの大きなスライインで結合する構成を採用したことを特徴とするモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造。

【請求項6】請求項1において、前記減速機の外歯歯車に前記第2軸が外歯歯車の偏心振動成分を吸収可能に連結される構成として、外歯歯車側と第2軸側との間に振動シャフトを介在させ、該振動シャフトの一端と外歯歯車、及び、振動シャフトの他端と第2軸を、それぞれユ

10

20

30

40

50

ニバーサルジョイントで結合する構成を採用したことを特徴とするモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造。

【請求項7】請求項1において、前記一対の取付軸のうちの前記一方の側のパイプ端から前記減速機の第2軸とパイプが連結される位置までのパイプ軸方向の長さが、パイプ全体の軸方向の長さが変わっても一定に維持されたことを特徴とするモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、モータ内蔵タイプのパイプ駆動構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、パイプ内にモータと減速機とを備え、該モータの回転が減速機によって減速されてパイプに伝達されるパイプ駆動構造が種々提案されている。

【0003】この種のモータ内蔵タイプのパイプ駆動構造は、例えば図8に示されるように、コンベア2上に配置されて搬送物4を直接移動させるためのモータローラMRとして使用される。あるいは、図9に示されるように、ベルト6を介して搬送物4を移動させるためのモータブーリMPとして使用されることもある。

【0004】図10に従来公知のモータローラMR(あるいはモータブーリMP)の一例を示す。

【0005】パイプ10内にはモータMoと減速機Roが収納され、モータMoの回転が減速機Roによって減速されてパイプ(ドラム)10に伝達される。

【0006】モータMoは、モータ軸12を備え、このモータ軸12は減速機Roの入力軸13を兼ねている。

【0007】減速機Roは、この入力軸(第1軸)13と、該入力軸13の外周に偏心体14を介して組込まれ、入力軸13に対して偏心振動回転可能とされた外歯歯車16と、該外歯歯車16と内接噛合する内歯歯車18と、外歯歯車16に該外歯歯車16の偏心振動成分を吸収可能に連結された出力軸(第2軸)20と、を有するいわゆる振動内接噛合式の遊星歯車減速機である。

【0008】入力軸(第1軸)13が1回転すると、偏心体14を介して外歯歯車16がモータ軸12の周りで1回だけ偏心振動する。この偏心振動により内歯歯車18と外歯歯車16との(内接)噛合位置が順次ずれて1回転する。ところが、外歯歯車16の歯数は内歯歯車18の歯数よりN(通常は1)だけ少ないため、外歯歯車16は内歯歯車18に対してその「歯数差N」の分だけ位相がずれる(自転する)ことになる。

【0009】従って、この外歯歯車16の自転成分だけを取り出せば、(歯数差N)/(外歯歯車の歯数)という大きな減速比が得られる。この従来例では、具体的には外歯歯車16の振動成分は山力軸(第2軸)20側から突出形成した内ビン22と、外歯歯車16側に貫通形成した内ビン孔24との遊隙によって吸収される。そし

て自転成分のみを該内ビン22を介して出力軸(第2軸)20に伝達する構成を採用している。

【0010】出力軸20に伝達された回転トルクは、ブレケット26を介してパイプ(ドラム)10に伝達される。

【0011】ところで、パイプ10をこの伝達されてきた回転トルクによって実際に回転させるためには、その反作用トルクをどこかで受け止めなければならない。このモータローラMRでは、この反作用トルクは具体的には内歯歯車18を回転させようとするトルクとして、あるいはモータ軸12を逆回転させようとするトルクとして発生する。内歯歯車18側に発生する反作用トルクは、ケース30、取付板32、固定パイプ(ドラム)34、ボルト36を介して固定軸38にまで伝達される。又、モータ軸12に発生する反作用トルクは、ケース30を介して同じく固定軸38にまで伝達される。そして、固定軸38をコンベア等の外部部材40に取付けることによってこれらの反作用トルクを受け止めるようにしている。

【0012】なお、減速機Roの出力軸20は、軸受42、カバー44等を介してコンベア等の外部部材40に回転自在に取付けられている。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述した従来のパイプ駆動構造に係るモータローラMR(あるいはモータブーリMP)においては、以下のような種々の問題があった。

【0014】第1の問題は、各部材の剛性や耐久性を確保するために、ローラ全体の大きさや重量が大きくなり易いということであった。

【0015】即ち、従来のパイプ駆動構造においては、パイプ10を回転させるためのトルクの反作用としてモータ軸12側に発生するトルクを固定軸38に伝達すると共に、内歯歯車18側に発生するトルクをケース30、取付板32、固定パイプ34、ボルト36を介して同じく固定軸38にまで伝達する構造とされていた。そのため、パイプ10の内側に固定パイプ34が「二重に」配置される構成となり、大型化(特に半径方向の大型化)が避けられず、又部品点数も増大した。

【0016】しかも、個々の部材がそれぞれパイプ10を回転させるための出力トルクと同等のトルクを伝達する必要があるため、各部材の剛性や耐久性を相応に確保するにはそれぞれ相応の厚さや高さが要求された。そのため、従来の構造では結果的に全体が大きく、又重くなってしまうという問題があった。

【0017】第2の問題は、減速機RoやモータMoを構成する各部材の組付精度を高く維持するのが非常に困難であるということであった。

【0018】この種のパイプ駆動構造は、採用されている減速機の構造が摆動内接円合式の遊星歯車構造である

関係上、モータ軸12の軸心に対して内歯歯車18や出力軸20の軸心が精度良く一致しているように組付けすることが特に要求される。しかしながら、従来の構造では、減速機Roがパイプ10のほぼ中央位置における「空間」で、いわば浮いた状態で組付けられていた。そのため、各部材の軸心を一致させた状態で組付け、且つ、この状態を長期に維持するのが非常に困難であった。各部材の軸心が精度良く一致していないと、各部材に無理な力が働き易く、振動の発生や耐久性の低下を誘引し易い。

【0019】第3の問題は、パイプ(ローラ)の軸方向長の確保が困難であるということであった。

【0020】即ち、この種のモータローラでは、搬送物の大きさに応じて種々の大きさ(軸方向長)の製品需要がある。ところが従来の構造は、パイプ10の一端部から他端部まで、パイプ10の内部には何らかの駆動部材が存在していたため、異なるパイプ長のモータローラを製作するにはそのパイプ長に対応した専用の駆動ユニットを用意しなければならず、その結果、製品として需要者に提供できるモータローラのパイプ長の種類も当然限定されたものとなり需要者の要求に必ずしも良好に答えられないという問題があった。

【0021】第4の問題は、モータローラの交換の際の取付け、取外しが困難であるということであった。

【0022】即ち、この種のモータローラ、あるいはモータブーリは、例えばコンベア等のより大きな外部部材の一部品を構成するものであるため、該コンベアに要求される搬送仕様の変更に伴ってしばしば交換される。

又、破損修理等のメインテナンスのためにもしばしば取外される。そのため、交換が容易であることが強く要求されるが、従来の駆動構造では、外部部材に対する固定構造が複雑なため、交換に多大な手間と時間がかかるという問題があった。

【0023】又、特定の位置には特定の軸方向長のモータローラしか取付けることができず、該モータローラの軸方向長がわずかでも異なると、外部部材側の取付部を改良しない限り取付けることができないという問題もあった。

【0024】本発明は、このような従来の種々の問題に鑑みてなされたものであって、構造の合理的な簡素化により、部品点数の減少、重量の低減、組付時の芯出しの容易性の確保、パイプ軸方向長の設計の自由度の増大、外部部材に対する取付け・取外しの簡易化等を同時に全て実現することをその課題としている。

【0025】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、パイプ内にモータと減速機とを備え、該モータの回転が減速機によって減速されてパイプに伝達される構造であって、前記減速機が、前記モータの回転を受ける第1軸と、該第1軸の外周に該第1軸に対して偏心摆動回

5  
転可能に組込まれた外歯歯車と、該外歯歯車と内接噛合する内歯歯車と、外歯歯車に該外歯歯車の偏心揺動成分を吸収可能に連結された第2軸と、を有する揺動内接噛合式の遊星歯車減速機とされた、モータ内蔵タイプのパイプ駆動構造において、前記パイプの両端部に配置された軸受と、該軸受を介してパイプと相対回転可能に保持されると共に、外部部材に回転不能に取付けられる一対の取付軸と、を備え、前記モータのフレームが、前記一対の取付軸のうちの一方に、該モータのモータ軸をパイプ中央側に向けた状態で保持され、前記減速機の第1軸がこの中央側に向けられたモータ軸と連結され、前記減速機の第2軸がパイプに相対回転不能に連結され、且つ、前記減速機の内歯歯車が前記一対の取付軸のうちの前記一方に連結されると共に、前記パイプに該パイプと相対回転可能に保持されたことにより、上記課題を解決したものである。

【0026】請求項2の記載の発明は、請求項1において、前記一対の取付軸のうち少なくとも片方が、ばねによってパイプの軸方向に沿ってスライド自在、且つ復帰自在とされたことにより、該パイプ駆動構造に係るモータブーリ等をワンタッチで外部部材に取付け・取外し可能とすると共に、モータローラの軸方向長が若干異なっても取付けの交換性（互換性）を保てるようにしたものである。

【0027】請求項3に記載の発明は、請求項1において、前記内歯歯車が前記モータのフレームと一体化されていることにより、部品点数を削減でき、又、内歯歯車の中心とモータ軸の中心を完全に一致させるようにしたものである。

【0028】請求項4に記載の発明は、請求項1において、更に前記パイプの内周側に該パイプと一体で回転する防振ハウジングを備え、前記モータのフレームが該防振ハウジングに組込まれた軸受によっても支持されるようにしたものである。これにより、減速機の内歯歯車と外歯歯車との噛み合いによる振動や、モータの回転によるモータ自体の振動がパイプに伝達されるのを防止し、パイプ自体の低振動と低騒音を達成できる。

【0029】請求項5、あるいは6に記載された発明は、請求項1において、前記減速機の外歯歯車に前記第2軸が外歯歯車の偏心揺動成分を吸収可能に連結される構成として、外歯歯車側と第2軸側との間に揺動シャフトを介在させ、該揺動シャフトの一端と外歯歯車、及び、揺動シャフトの他端と第2軸を、それぞれがたの大きなスライイン、あるいはユニバーサルジョイントで結合する構成を採用したものである。

【0030】これにより、外歯歯車に従来は必須であった内ビン孔を形成する必要が無くなるため、外歯歯車の半径をそれだけ小さくすることができ、減速機の半径方向の大きさを小さくできる。その結果、出力が大きく且つ直徑の小さなパイプ駆動構造を容易に得ることができ

10

20

30

40

50

るようになる。又、揺動シャフトの長さを変更することにより、パイプの軸方向長の変化に対し柔軟に対応することができるようになる。更には、この揺動シャフト両端のスライイン結合におけるがたの存在、あるいはユニバーサルジョイントの機能により、外歯歯車と第2軸との軸心の組付上のずれも吸収することができる。軸心のずれの吸収ができると、それだけ振動や騒音を低減でき、又、一方側の軸にかかったラジアル方向の力が他方側に伝達されるのを防止することができる。

【0031】なお、揺動シャフトの一端と外歯歯車、同他端と第2軸との結合は、両方とも「がたの大きなスライイン結合」であってよく、又、両方とも「ユニバーサルジョイントによる結合」であってもよい。更には、一方と他方とで別々の結合方法を採用してもよい。

【0032】請求項7に記載の発明は、請求項1において、前記一対の取付軸のうちの前記一方の側のパイプ端から前記減速機の第2軸とパイプが連結される位置までのパイプ軸方向の長さが、パイプ全体の軸方向の長さが変わっても一定に維持されるようにしたものである。これにより、パイプの軸方向の長さが異なるパイプに対しても、駆動部品の種類を増やすことなく、又、大きさも変えずに単一のアッセンブルユニットで対応でき、低コストで需要者の多様なニーズに対応することができる。

【0033】

【発明の実施の形態】以下図面に基づいて本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0034】図1に本発明に係るパイプの駆動構造が適用されたモータローラMRの実施形態を示す。なお、図2は図1の要部拡大断面図、図3～図5はそれぞれ図2における矢示III-III、IV-IV、及びV-V線に沿う断面図である。

【0035】まず、このモータローラMRの構造上の特徴を概略的に説明する。パイプ110内にはモータMと減速機Rが収容されている。モータMの回転は減速機Rによって減速され、その減速出力がパイプ110に伝達される。この基本構造は従来と同一である。

【0036】減速機Rは、いわゆる揺動内接噛合式の遊星歯車減速機に属するもので、モータMのモータ軸112と一体化された入力軸（第1軸）113と、偏心体114を介して該入力軸113の外周において入力軸113に対して偏心揺動回転可能に組込まれた外歯歯車116と、該外歯歯車116と内接噛合する内歯歯車118と、外歯歯車116に該外歯歯車116の偏心揺動成分を吸収可能に連結された出力軸（第2軸）120と、から主に構成される。出力軸120はかしめ等によりパイプ110に相対回転不能に固定されている。

【0037】この減速機Rの基本構造自体は従来とほぼ同様であるが、この実施形態では、外歯歯車116の偏心揺動成分を吸収する構成が従来とは異なっている。

【0038】即ち、減速機Rからの減速された回転を受

ける出力軸120は、後述する揺動シャフト190を通して回転を受ける。

【0039】又、この実施形態では、モータ軸112(=入力軸113)と減速機Rの加工・組付けする上でのわずかな誤差による連結のがたにより、円滑な動力伝達ができなくなるのを防止し、又、外歯歯車116の本来的な揺動運動によって発生する振動や騒音を低減させるため、モータMや減速機Rの各部材の支持の仕方などを大きく変えたことが、従来とは異なる。このことにより、大幅な振動と騒音の低減ができ、又回転の損失も最小限にし、各部品の耐久性の向上を達成している。

【0040】パイプ110の両端部110a、110bには、ブラケット148、149を介して軸受160、162が配置されている。又、この軸受160、162を介して一対の取付軸150、152がそれぞれパイプ110と相対回転可能に保持されている。この一対の取付軸150、152は、コンベアの支柱等の外部部材140に(パイプ110ごと)回転不能に取付けられる。

【0041】このモータMの外周を構成するフレーム(モータフレーム)203は、一対の取付軸150、152のうち一方(図示の例では右側の取付軸150)に、モータMのモータ軸112(=入力軸113)をパイプ110の中央側に向けた状態で皿ボルト136により保持されている。この取付軸150は、外部部材140に回転不能に取り付けられているため、結局モータフレーム203は外壁材142、取付軸150を介して固定的に取り付けられていることになる。

【0042】パイプの内周側には、パイプ110とかしめ等により一体で回転する防振素材で形成された防振ハウジング207が配置されている。モータフレーム203の減速機R側は、この防振ハウジング207に組み込まれた軸受け206によって支持されている。この結果、モータフレーム203は、防振ハウジング207と軸受け206を介してパイプと連結されているので、パイプ110とは振動を遮断した状態で相対回転可能となる。

【0043】以下このモータローラMRの各部材のより具体的な構成を詳細に説明する。

【0044】モータMは、パイプ110の内部に収容され得る大きさであれば、その種類は問われない。この実施形態では、小型、軽量特性を利用して、DC24Vの図示せぬ直流電源によりリード線154を介して駆動される整流子モータが採用されている。

【0045】整流子モータは、電圧を調整するコントローラ(図示省略)と組合わせることにより、安価に速度制御が可能である。

【0046】なお、より高精度なモータ制御を必要とする場合には、例えばDCブラシレスモータを専用のコントローラと組合わせるようにすれば、負荷変動等があっても一定のパターンで正確に変速制御することができ、

自動機や無人システムに対応することも可能となる。

【0047】更に、この他に交流電源に対応するものとして、誘導モータを利用することもでき、電源に応じて三相あるいは単相のモータを選択できる。この場合、いわゆるインバータ制御を組合わせることで簡単な速度制御を行うことができる。

【0048】このように、パイプ110内に収容することができる限り、どのような形式のどのような構造のモータであっても、その種類は問われない。従って、モータローラMRの用途と目的に応じて適宜選択すればよい。

【0049】このモータローラMRにおいては、減速機Rの内歯歯車118と、モータフレーム203は一体化されている。このことにより、モータフレーム203と内歯歯車118を連結する際の高精度な加工を必要としなくなり、外歯歯車116と内歯歯車118の噛み合わせ不良を誘引する個体間のばらつきは、それだけ少なくなる。

【0050】モータフレーム203は、前述したように、パイプ内周側に防振素材によっての役割をする防振ハウジング207に組み込まれた軸受け206によっても支持されている。このことにより、モータ軸112の回転や、内歯歯車118と外歯歯車116との噛み合いによる振動が発生した場合でも、その振動がモータフレーム203を介して防振ハウジング207で吸収されるので、パイプ110には伝わりにくくなる。

【0051】又、前述したように、この実施形態では、モータ軸112と入力軸(第1軸)113が一体化されている。従来は、連結により発生するわずかながたや、加工誤差による軸心のずれが、(これらが高速回転部材であるだけに)大きな振動の要因となっていた。このモータ軸112と入力軸113とを一体化することによって、軸心のずれは全く発生しなくなり、振動の発生防止になる。又、万一モータMを取り外さなくてはならなくなった場合(故障やオーバーホール等)に、軸心を合わせる作業がなくなり、作業性も向上する。又、当然に部品点数を削減できる。なお、このモータ軸112(入力軸113)には、バランスウェイト212を取付けられており、外歯歯車116の揺動に伴う振動をこのバランスウェイト212の逆方向の揺動によって吸収するようしている。

【0052】モータ軸112は、モータフレーム203によって軸受け161を介して支持されている。このことにより、内歯歯車118の中心と、モータ軸112の軸心は常に一致する。何故ならば、内歯歯車118はモータフレーム203と一体化されており、モータ軸112はモータフレーム203により軸受け161を介して支持されているため、例えば外からの衝撃等によりモータフレーム203が振動した場合でも、内歯歯車118とモータ軸112は一体的に振動するためである。その結

果、内歯歯車118と外歯歯車116との噛み合いは常に安定し、全ての歯の噛み合いに対して等しいトルクを掛けることができる。又、パイプ110が多少変形・損傷しても、その影響をほとんど受けずにすむ。なお、モータ軸112と入力軸（第1軸）113とが一体化されていない場合は、少なくとも一方が軸受161に支持されていれば、相応の効果が得られる。

【0053】モータMのモータ軸112（入力軸113）は、前述したように、パイプ110の中央側に向かっており、その先端の外周がカット（いわゆるDカット）されている。又、このDカット処理した部分が減速機Rの偏心体114に被せられている。このことにより、モータ軸112、内歯歯車118及びパイプ110の中心であるO1と外歯歯車の中心であるO2の偏心量eを常に一定に維持することができる。又、モータ軸112と偏心体114とが、相対回転不能となり、安定した回転の伝達ができる。

【0054】減速機Rにおける外歯歯車116の揺動成分を吸収する構成は、従来のように内ビン22と内ビン孔24の遊隙によるのではなく、このモータローラMRのパイプ110が軸方向に長いことを利用して、外歯歯車116側と出力軸（第2軸）120側との間に揺動シャフト190を介在させる方法を採用している。揺動シャフト190の一端190aと外歯歯車116との連結、及び揺動シャフト190の他端190bと出力軸（第2軸）120との連結は、それぞれがたの大きなスプラインによって実現されている。揺動シャフト190の両端には、該揺動シャフトと一体のスプライン軸192、196があり、出力軸側のスプライン軸192は出力軸120と一体の出力スプライン軸194をスプライン連結している。又、モータM側のスプライン軸196は外歯歯車116とスプライン連結されている。

【0055】この結果、外歯歯車116はその半径方向の寸法が（内ビン孔24を形成しなくて済むため）非常に小さく設計でき、それだけ減速機Rの（特に半径方向の）寸法が小さくできている。

【0056】外歯歯車116の歯数は、図3、図6あるいは図7に示されるように、同一の内歯歯車118に対して何種類か選択できる（符号116-2、116-3）。これにより、コストの高い内歯歯車118を共通にしながら、外歯歯車116及び偏心体114のみを116-2及び114-2、あるいは、116-3及び114-3に交換することにより、何種類かの減速比を容易に得ることができる。

【0057】なお、前記揺動シャフト190の両端190a、190bにおける外歯歯車116、出力軸（第2軸）120との結合は、そのいずれもスプラインによる結合ではなくユニバーサルジョイントによる結合に変更可能である。

【0058】ユニバーサルジョイントによる結合は、若

干コスト高にはなるものの、揺動吸収の性能が高いいため、特に外歯歯車116側との結合に採用するとより低騒音、低振動が実現できる。なお、いずれの場合も、この揺動シャフト190を介した揺動吸収により、外歯歯車116の揺動軌跡に対する出力軸120側の軸心のずれを支障なく吸収できる。

【0059】ところで、出力軸120は、前述したパイプ110の内周側にある防振ハウジング207とスペーサ211を介して連結されている。このことにより、取付軸150、152のうち一方（図示の例では150）から出力軸120までの全駆動部材を单一のアッセンブルユニットとして構成できる。このことは、パイプ110の軸方向の長さが変わっても、この単一のアッセンブルユニットを各々の（長さの異なる）パイプ110にそっくり取付けることで対応できることを意味する。即ち、本構造においては、（他方側の）取付軸152と出力軸120とが完全に分離されている。そのため、「パイプ110の一端である110aから出力軸120とパイプ110との連結位置110cまでの距離L1を常に一定とし、該連結位置110cとパイプ110の他端110bまでの距離L2のみをパイプ110の長さに応じて可変とする」ことが容易に実現できる。この結果、パイプ110の半径が一定で、軸方向の長さのみが異なる複数種のパイプに対して、出力軸120と取付軸152側との距離L2を変化させるだけで、何ら部品を変えることなく、同一のユニットで対応ができる。

【0060】取付軸150、152（図示の例では左側の取付軸152）のパイプ110の中心側にはプラケット149に固定され、ばねを収納できるスペースの確保されたばねケース209が設けられている。そのばねケース209の中には、ばね156が内蔵されており、該ばね156の一端は取付軸152に当接している。又、他端は、ばねケース209の端に受止められたボール210に当接している。このことによって、一对の取付軸150、152のうち、片方の取付軸152がばね156の伸縮により、パイプ110の軸方向に沿ってスライド自在、且つ復帰自在となっている。

【0061】なお、ここで取付軸150をスライド可能とするために、ばね156を用いたが、ばね156に限るものではなく、取付軸を軸方向に対してスライド可能とするものであれば良い。

【0062】次に、この実施形態の作用を説明する。

【0063】モータMのモータ軸112（=入力軸113）が1回転すると、偏心体114を介して外歯歯車116が入力軸113の周りで1回だけ偏心揺動する。この偏心揺動により内歯歯車118と外歯歯車116との（内接）噛合位置が順次ずれて1回転する。ここで、外歯歯車116の歯数は内歯歯車118の歯数よりN（図3の場合N=3、図6の場合N=2、図7の場合N=1）だけ少ないため、外歯歯車116は内歯歯車11

8に対しその「歯数差N」の分だけ位相がずれることになる。ところが、この実施形態の場合、外歯歯車116は揺動シャフト190を介して出力軸（第2軸）120に連結されている。そのため、外歯歯車116は、その揺動成分が揺動シャフト190によって吸収され、この位相差による自転成分のみが減速回転として出力軸120に伝達され、これが更にパイプ110へと伝達される。

【0064】ここで、本実施形態ではモータ軸と第1軸が一体なので、連結によるがたの振動は一切ない。又、従来は、モータローラMRに大きな衝撃が加わった場合に、モータ軸112の中心と内歯歯車118の中心がずれ、内歯歯車118と外歯歯車116との噛み合いの力のかかり具合の不均衡が生じることがあったが、モータ軸112を軸支しているモータフレーム203と内歯歯車は一体なので、こうした不具合が生じることもほとんどなくなった。

【0065】この結果、内歯歯車118と外歯歯車116は、どの歯の噛み合いに対しても同一のトルクを掛けることができ、常に安定した噛み合いの実現により、偏摩耗や振動、騒音の防止ができる。

【0066】又、通常回転する上で発生する微振動は、モータフレーム203を軸支している防振ハウジング207が振動を吸収する。そのため、パイプ110には、結果として駆動系の振動や騒音が伝達されにくくなる。又、特に、各部品間のがたによる振動を構造根本の見直しから低減させているため、動力を損失することなく伝達が行われ、駆動効率を高めることができると共に、各部品の耐久性も向上できる。

【0067】又、取付軸152がばね156を利用したスライド構造となっているため、外部部材140への取付け・取外しをワンタッチで行うことができ、破損したときやメインテナンスのためのローラ交換が非常に容易である。又、このスライド構造により、若干軸方向長が異なるモータローラであっても支障なく同一の外部部材140の同一位置に取付けることができる。

【0068】なお、この実施形態では外歯歯車の揺動成分を吸収する構造として揺動シャフトを介在させた構造を採用していたが、（もしパイプの半径が大きくてよいならば）従来の内ビンと内ビン孔による構造をそのまま採用するようにしてもよい。

【0069】更には、この実施形態では、取付けの容易性を考慮して取付軸の一方をスライド構造にしていた

が、コンベア等の外部部材の被取付位置の構造によっては両方の取付軸とも単なる固定構造の取付軸としてもよい。逆に、両方の取付軸ともスライド構造の取付軸としてもよい。

#### 【0070】

【発明の効果】以上説明したとおり、本発明によれば、従来のパイプ駆動構造の回転を伝達させる軸の軸心を抜本的に見直すことにより、部品点数の減少、重量の低減、パイプ駆動の振動・騒音の低減、パイプ軸方向長の設計の自由度の増大、外部部材に対する取付け・取外しの容易化等を同時に全て実現することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るパイプ駆動構造が適用されたモータローラの縦断面図

【図2】図1の減速機付近の部分拡大断面図

【図3】図2の矢示III-III線に沿う断面図

【図4】図2の矢示IV-IV線に沿う断面図

【図5】図2の矢示V-V線に沿う断面図

【図6】外歯歯車の変形例を示す図3相当の断面図

【図7】同じく外歯歯車の変形例を示す図3相当の断面図

【図8】パイプ駆動構造をモータローラに適用した例を示す概略正面図

【図9】パイプ駆動構造をモータブーリに適用した例を示す概略正面図

【図10】従来のモータブーリ（あるいはモータローラ）の構成を示す縦断面図

#### 【符号の説明】

M…モータ

R…減速機

110…パイプ

112…モータ軸

113…第1軸（入力軸）

116…外歯歯車

118…内歯歯車

120…第2軸（出力軸）

150、152…取付軸

156…ばね

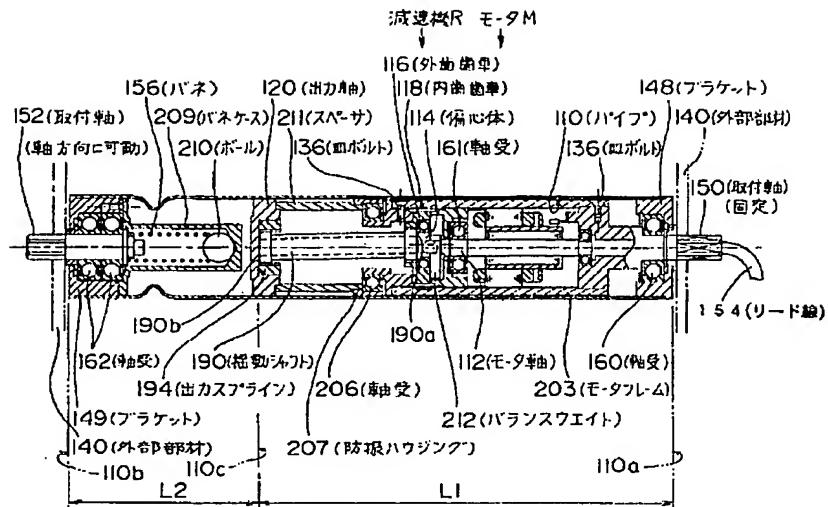
190…揺動シャフト

203…モータフレーム

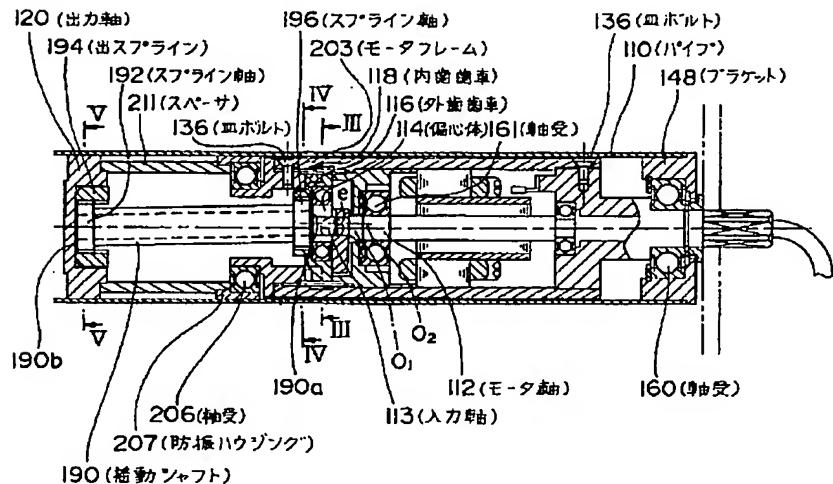
207…防振ハウジング

211…スペーサ

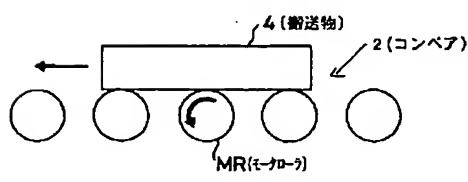
【図1】



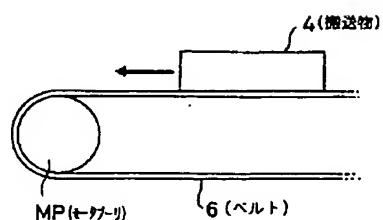
【図2】



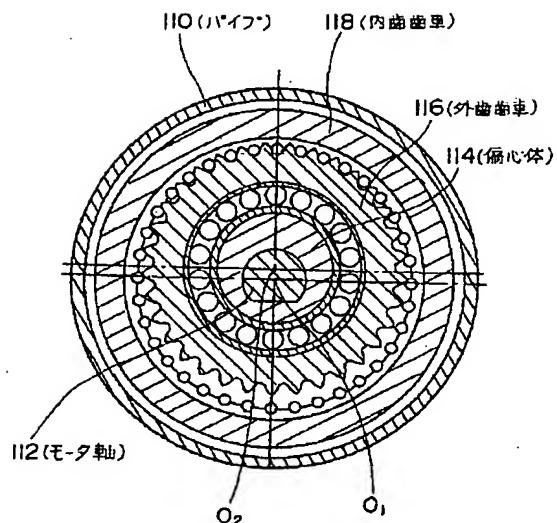
【図8】



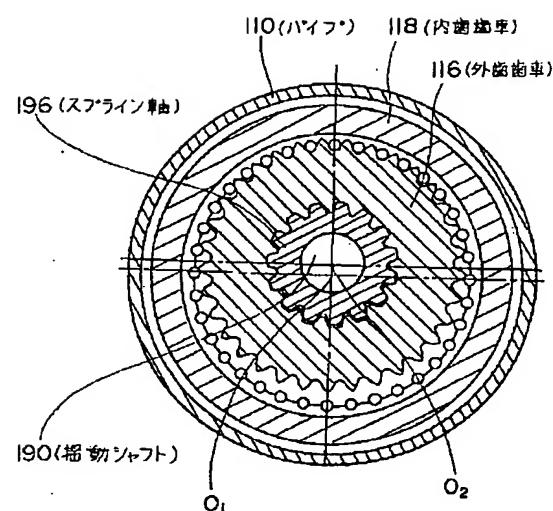
【図9】



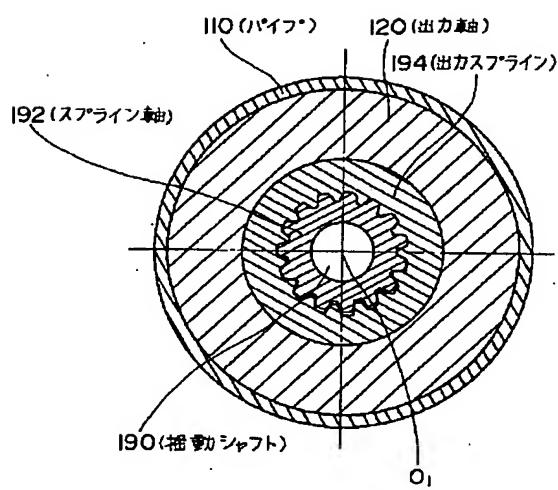
【図3】



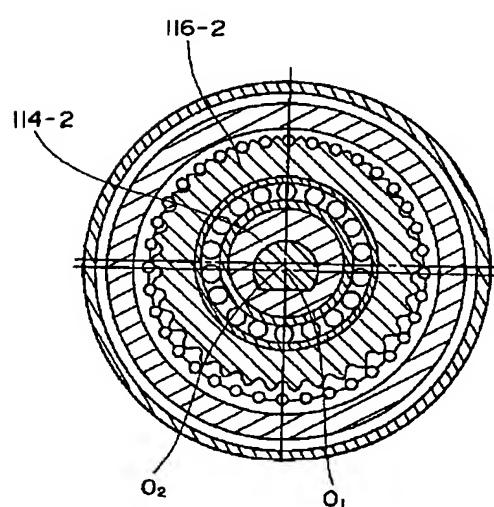
【図4】



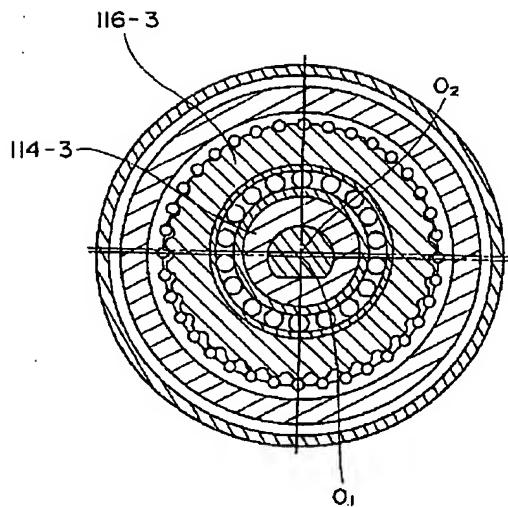
【図5】



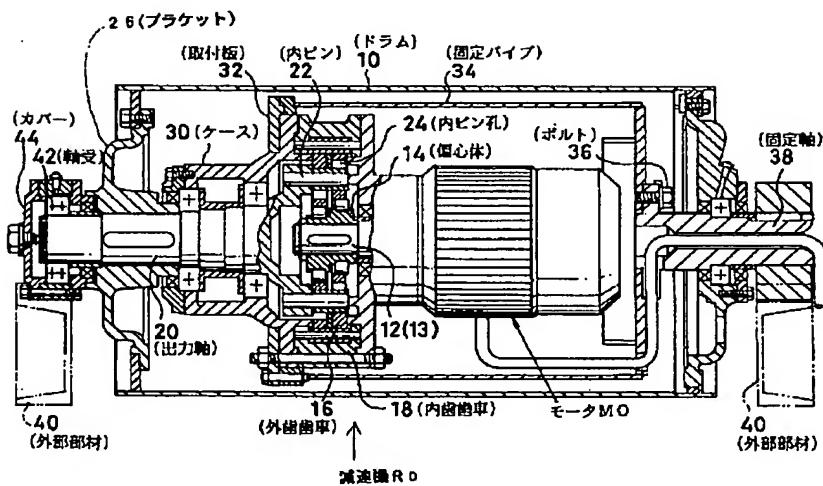
【図6】



【図7】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 梅田 和良

愛知県大府市朝日町六丁目1番地 住友重

機械工業株式会社名古屋製造所内